

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-75588

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)4月7日

G 09 G 3/04
3/10

C-7436-5C
Z-7436-5C

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 ディスプレイ装置における輝度制御方法

② 特 願 昭60-216446

② 出 願 昭60(1985)9月30日

⑦ 発 明 者 田 中 宣 幸 青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内
⑦ 発 明 者 斉 藤 勇 一 青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内
① 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
④ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ディスプレイ装置における輝度制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) 表示輝度に従い消費電力が変化するディスプレイ装置において、その消費電力あるいはそれによって生じる熱を直接又は間接的に検知し、その表示輝度を制御することを特徴とするディスプレイ装置における輝度制御方法。

(2) 上記検出を温度センサによって行ない装置内の温度がその許容最大温度を越えない様に制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のディスプレイ装置における輝度制御方法。

(3) 上記検出を電源電流に従って行ない、装置内の温度がその許容最大温度を越えない様に制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のディスプレイ装置における輝度制御方法。

(4) 上記検出を表示画素数に従って行ない、

装置内の温度がその許容最大温度を越えない様に制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のディスプレイ装置における輝度制御方法。

(5) 上記輝度制御を行なうためにその消費電力を時間積分することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のディスプレイ装置における輝度制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明はプラズマ等フラットパネルディスプレイに用いて好適なディスプレイ装置における輝度制御方法に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

ディスプレイ装置はマンマシンインターフェースの要として発展を続け、増々高度な機能が要求されている。コンピュータ等電子機器のディスプレイ装置として、従来からCRT (Cathode Ray Tube) が多く用いられている。ところで、このディスプレイ装置には上述した

CRTの他に、LCD (Liquid Crystal Display)、ELD (Electro Luminescent Display)、PD (Plasma Display)等のフラット・パネルディスプレイも存在する。

フラット・パネル・ディスプレイはCRTに比較して薄く、小型軽量であるためポータブルコンピュータ等の分野で頻りに用いられるようになってきた。フラット・パネル・ディスプレイの中でも、ELDやPDはCRTと同様、その画素自体が発光するため、見易いが消費電力は大きいといった欠点を持つ。逆に、LCDはその画素自体が発光しないため消費電力は少ない反面、見づらいといった欠点を持つ。従ってポータブル機器に適した小型・軽量のディスプレイ装置で、且つCRT並みの見易さが要求される場合、ディスプレイ装置としてPDかELDが使用されることが多い。

第9図にPDをディスプレイ装置として使用したポータブル・コンピュータの1例を示す。この例では、ディスプレイ装置91と本体92

はヒンジ機構93で接続され、ディスプレイ装置91は未使用時には閉じ、使用時には開くことができる。このようなポータブル機器においては、小型軽量化を実現するため実装密度は極めて高い設計がなされる。従って、放熱に対する配慮が一種重要となる。特に、PDは消費電力が大きく発熱が問題となる。PDの消費電力は、表示画素数(点灯又はONしている画素の数)と輝度に依存する。

この模様を例えば横に640、縦に400の画素(合計256,000画素)を持つPDについて第10図を用いて説明する。図中、(a)は輝度を最大(100%)にした状態で表示画素数(横軸)と消費電力(縦軸)の関係を示したものである。表示画素数が0、即ち、ディスプレイの全画素がOFFしている状態は、スタンバイ状態と称し、消費電力は10W(ワット)程度である。表示画素数が100%、即ち、256,000の全画素がONしている状態においては、消費電力は30Wにも達する。

一方、(b)は全画素がONの状態、輝度(横軸)と消費電力(縦軸)の関係を示したものである。輝度は表示の見易さの点で重要な要素である。第10図の(a)、(b)において、最大輝度(100%の状態)は、オペレータが最も見易い輝度であると仮定している。

従って、このPDを使用している機器としては、PDが最大消費電力(30W)で長時間使用されても問題なく動作するよう設計されねばならない。第9図に示した様なポータブル機器において、この消費電力は極めて大きく、それによって生ずる熱が問題となる。熱はPD全体とPD用の電源部分で問題となる。放熱のため、ディスプレイ装置91及び本体92のケースに通風孔を持たせる必要があり、発熱が大であればそれだけ多くの通風孔が必要となる。場合によってはファンも必要となる。通風孔が多いと美観上問題であるし、又ケース内に異物が入る危険性も多くなる。又、ファンを付けることは寸法、重量及び騒音の点で好ましくない。

ところで、PDの輝度を低く抑えれば、PDの最大消費電力を低くでき、それだけ熱設計が容易になる。しかし、この方法は常に輝度が低く抑えられ、表示の見易さの点で問題がある。

以上説明の様にPD、ELDの様なフラット・パネル・ディスプレイは小型軽量で見易いという特徴をもつにもかかわらず、その消費電力が大であるために、機器の小型軽量化設計を困難にやらしめていた。

〔発明の目的〕

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、PD、ELDの様な消費電力の大きいフラット・パネル・ディスプレイを使用する機器において、輝度を常に低く設定することなく、ある条件時のみ輝度を低く設定する手段を付加することにより、一般的な使用状態のもとでは輝度を犠牲にすることなく使用できる、ディスプレイ装置の輝度制御方法を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は、上述した様な表示輝度に従がい消費電力が変化するディスプレイ装置において、その消費電力あるいはそれにより生じる発熱を直接又は間接的に検知し、ある条件時のみその表示輝度をコントロールする様に構成した。具体的には温度センサによる輝度の制御あるいは電源電流、表示画素数によって輝度を制御することにより機器内温度がその許容最大値を越えない様にしたものである。又、その輝度制御を行なうためにその消費電力を時間積分することにより輝度の急激な変化による不自然さを吸収出来る。

このことにより、P D等フラットパネルディスプレイにおいて、小型軽量化設計のためにネックとなっていた消費電力の問題が緩和され、一般的な使用状態のもとでは輝度を犠牲にすることなく使用出来る。

〔発明の実施例〕

以下図面を使用して本発明の実施例につき詳細

図であり、第4図にその動作を示すグラフが示されている。図に付された番号11～16が示すブロックは、第1図に示した実施例のそれと同様であるので説明は省略する。第1図に示した実施例との差異は温度センサ17がないかわりに、電源回路13がその電流値を適切な手段で輝度制御信号に変換する働きもすることである。

第6図は、本発明の更に他の実施例を示すブロック図であり、第7図にその動作を説明する為のグラフが示されている。第6図に付された番号11～16は第1図に示した実施例のそれと同様であるので説明は省略する。第1図に示した実施例との差異は、温度センサ17がないかわりにディスプレイコントローラ12は、表示データ/制御信号のみならず、表示画素数を適切な手段で輝度制御信号に変換する働きもすることである。

以下、本発明の実施例の動作につきそれぞれ詳述するが、本発明を理解するうえで必要とな

に説明する。第1図は本発明の一実施例を示すブロック図であり、第2図はその動作を示すために引用したグラフである。第1図において、11はディスプレイ装置で、この例ではP Dを示す。12はディスプレイ・コントローラであり、ディスプレイ装置11に必要な表示データ及び制御信号を発生するための回路である。

13は、ディスプレイ装置11に必要な電源を供給する電源回路である。14、15はそれぞれ上記ディスプレイコントローラ12及び電源回路13とディスプレイ装置11を接続する為のラインである。16はディスプレイ装置11の輝度を変化させるための制御信号が伝播するラインである。ここで、ディスプレイ装置11は輝度を変化させる為の回路を内蔵しており、その輝度はライン16を介して伝播する輝度制御信号によって制御されるものとする。17は温度センサであり、温度を適切な手段で輝度制御信号に変換する働きをする。

第3図は本発明の他の実施例を示すブロック

る前提事項から説明する。まず、P Dの消費電力は表示画素数と輝度に依存していることは既に述べたとおりである。(第10図のaとb) P Dの消費電力を減少させるため輝度を低下させることは見易さの低下をまねき問題がある。当然のことながら表示画素数を減らすことは不可能である。しかし、多くの実験的データによれば、表示画素数は、使用するプログラムにもよるが、標準的なケースで数%～20%程度(全画素を100%とする)であり、それが50%を越す場合はごくまれである。この事実から判断すると、表示画素数が100%という最悪ケースで熱設計をし、多くの通風孔を設けたり、ファンを付けることは無駄であると思える。しかし、最悪ケースを考慮しておかないと温度が機器の許容最大温度を越え、機器の誤動作又は破壊をまねくことがありうる。本発明は以上の事実を考慮した現実的で効果的な解を与えるものである。

第1図に示した実施例の動作につき説明する。

この実施例は温度センサー17によってディスプレイ装置11の輝度を制御し、機器内の温度がその許容最大温度を越えないようにすることを特徴とする。その制御は第2図に(a)として示されている。即ちこれは、温度センサーの温度 T がある値 T_0 を越すとディスプレイ装置11の輝度をある値まで低下させる方法である。輝度が低下すれば、それだけ消費電力は減少し、その結果温度がさらに上昇することは抑えられる。温度が低下し T_0 以下になれば、輝度は再び元に戻る。前述したように、PDの表示画素数が50%を越すことはまれであるという事実から、熱設計は例えば50%の表示画素数におけるPDの消費電力で行なり。50%を越す表示画素数が長時間続けば、温度は許容最大値を越すおそれがあるが、そうなる前に温度センサー17が低下させる。

従って輝度を変化させる温度閾値 T_0 は、許容最大値かあるいはそれ以下の適切な値が選ばれることになる。この方法を用いれば、まれ

機器内の温度がその許容最大値を越えないようにすることを特徴とする。その制御方法が第4図に(a)として示されている。これは、電源電流 I がある値 T_0 を越えると輝度をある値まで低下させる方法である。輝度を低下させると電流は減少し、その結果、再び輝度は元の状態に戻り電流が増加する。このサイクルは第1図に示した実施例の温度による制御と異なり、極めて応答が速いため輝度の振動現象が起り、現実的ではない。従って第4図に(b)として示すように、電流の I に対する増加分に比例して輝度をリニアに(徐々に)低下させる方法がよい。(b)では、表示画素数が多くなり電流 I が I_0 を越すと、輝度はその増加分に応じて低下する。輝度の低下は電流を減少させる方向に働き、その結果電流 I は I_0 をわずかに越えた値に抑えられる。つまり、電流と輝度は負帰還(negative feedback)の関係になる。 T_0 の値は、第1図に示した実施例と同様、例えば50%の表示画素数における電流値とする。

に起こりうる特殊なケースを除き最適な輝度で表示可能なディスプレイを持つ機器が、小型軽量を犠牲にすることとなる実現できる。

さらに、画面上の半分以上の画素が点灯するような場合は、むしろ輝度は低下させた方が見易いという実験的データもある。この方法の唯一の問題点は、輝度が急激に変化するという点である。この欠点を補う方法が第2図に(b)として示されている。この方法においては、温度センサー17は、温度閾値 T_0 を越えると輝度を低下させ始めるが、その変化を急激ではなく徐々に行なり。このように輝度を徐々に変化させることで、オペレータは目が慣れ、不自然さを感じることとはなくなる。

ここで当然、(b)に示した閾値 T_0 は(a)に示した T_0 とは異なった値に設定されることになる。

次に、第3図に示した実施例の動作につき説明する。この実施例は、電源回路13の電流によってディスプレイ装置11の輝度を制御し、

そうするとこの実施例では、熱設計が50%の表示画素数におけるPDの消費電力で行えるのみならず、電源の容量自体もその消費電力分のみでよい。理由は、第1図の実施例では間接的にPDの消費電力の積分値を表す温度によって輝度を制御しているのに対し、PDの消費電力と等価な電流にもよって輝度を制御しているからである。

ところで第3図で示した実施例は、第1図に示した実施例(その制御は第2図(a))同様、輝度が急激に変化するという問題はある。

この問題を解決する方法は、輝度制御する手段を電流 I ではなく、電流の積分値 $\int I dt$ とすることである。この方法を第8図ならびに第5図に示す。第8図は、電源電流 I と時間 t との関係、及びその電流の積分値 $\int I dt$ と時間 t との関係を示す。

電流 I が50%以下(表示画素数が50%以下)では、 $\int I dt$ は徐々に減少する。逆に電流 I が50%以上(表示画素数が50%以上)で

は、 $\int I dt$ は徐々に増加する。 $\int I dt$ が例えば 50% (最大値を 100% とする) を越えた時に輝度に対する適切な制御を行なうものとする。このようにすれば、電流 I が 50% を越えてもそれが短い時間なら、 $\int I dt$ は 50% を越えないため輝度は変化しない。(図中、ポイント③部参照) 電流 I が 50% を越え、それが長く続くかその頻度が多いと、 $\int I dt$ は 50% を越え輝度に対して制御を加えることになる。(図中、⑤、⑥部参照/⑤の期間輝度は制御を受けることになる) 制御の方法は第 5 図に示されている。

前述したように、温度は間接的に P D の消費電力の積分値を示す。従って、 $\int I dt$ による輝度制御は第 1 図に示した温度センサ 17 による実施例と同様の効果が得られる。

第 6 図に示した実施例の動作につき説明する。この実施例は、ディスプレイ・コントローラ 12 が、表示画素数によってディスプレイ装置 11 の輝度を制御し、機器内温度がその許容最

大値を越えないようにすることを特徴とする。

第 7 図にその制御方法の例が示されている。表示画素数の N は上述した実施例同様に、例えば 50% の表示画素数とすればよい。(a) に示す制御方法では、表示画素数が閾値 N の前後で変化すると輝度が急激に変化するのであまり好ましくない。ところが、(b) に示す制御方法では表示画素数が閾値 N の前後で変化してもその変化量が少なければ問題とはならない。しかしその変化量が大きければ、輝度が急激に変化することになるので完全とは言えない。この表示画素数による輝度の制御は、第 3 図に示す実施例同様に、表示画素数 N そのものではなくその積分値 $\int N dt$ で輝度を制御する方がよりよい効果をもたらす。その結果は、上述した実施例と同様であるので説明は省略する。

尚、上述した実施例において、説明に用いた図及び値等はある具体例を示すものであり、図の構成及び値が変わっても発明の主旨を逸脱しない限り適用される。例えば、第 3 図に示した

実施例で輝度制御信号(ライン 16)は電源回路 13 からではなく、ディスプレイ装置 11 自身で発生させることも可能である。又、電流又は表示画素数の閾値は 50% でなく別の値であっても構わない。

又、本発明実施例は P D を前提として説明したが、E L D 等同様な特性を持つディスプレイ装置も適用できる。さらに P D、E L D の様なフラット・パネル型ディスプレイでなくとも、その輝度を制御することで消費電力を抑え熱設計を容易にならしめる必要のあるディスプレイ装置には全てに適用できる。

更に、本発明実施例では輝度制御信号を介してディスプレイ装置の表示輝度を制御する方法であったが、他の手段を介して制御することも可能である。例えばディスプレイに対する電源の電圧又は電流を制御し変化させることで表示輝度を制御する場合も考えられる。要は、表示輝度を制御しディスプレイ装置の消費電力及びそれに伴う温度上昇の最大値を抑えることを

目的とした適切な手段であればよい。

(発明の効果)

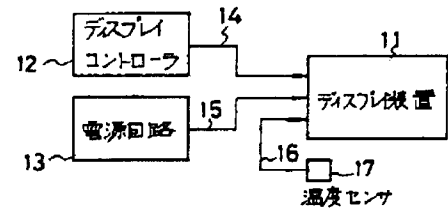
以上説明の様に本発明に従えば、P D 等のフラットパネルディスプレイにおいて、小型軽量化設計のためにネックとなっていた消費電力の問題が緩和され、通常使用のもとでは輝度を犠牲にすることなく使用することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

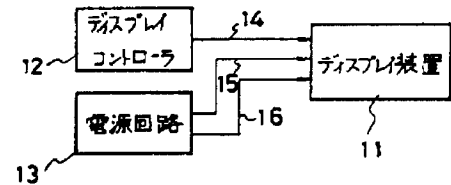
第 1 図は本発明の実施例を示すブロック図、第 2 図はその動作を説明するために引用した「輝度と温度の関係」を示す図、第 3 図は本発明の他の実施例を示すブロック図、第 4 図はその動作を説明するために引用した「輝度と電流の関係」を示す図、第 5 図は同じく「輝度と積分電流の関係」を示す図、第 6 図は本発明の更に他の実施例を示すブロック図、第 7 図はその動作を説明するために引用した「輝度と表示画素数の関係」を示す図、第 8 図は「電源電流 I と時間 t との関係」及び「その電流の積分値 $\int I dt$ と時間 t との関係」を示す図、第 9 図は

プラズマをディスプレイ装置として使用したポータブルコンピュータの外観を示す図、第10図(a)、(b)はそれぞれ輝度を最大にした状態で表示画素数と消費電力の関係を示した図、全画素がONの状態で輝度と消費電力の関係を示す図である。

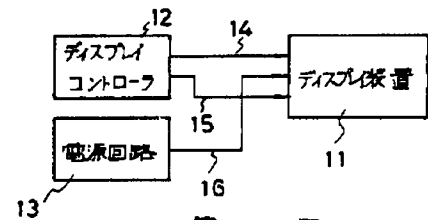
11…ディスプレイ装置、12…ディスプレイコントローラ、13…電源回路、17…温度センサ。



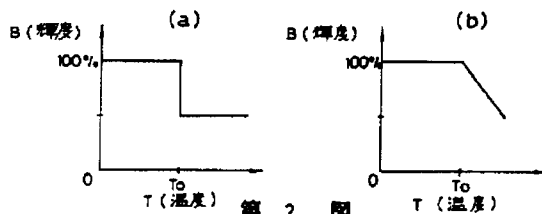
第 1 図



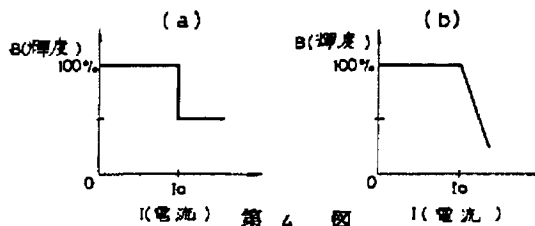
第 3 図



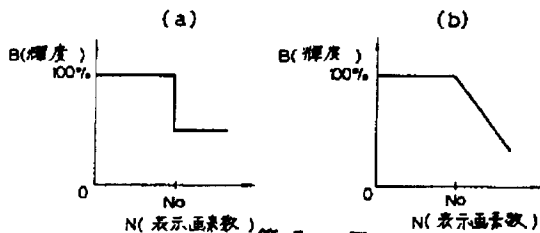
第 6 図



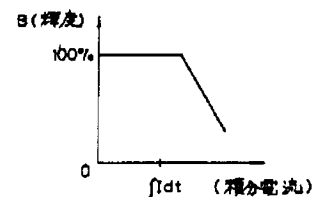
第 2 図



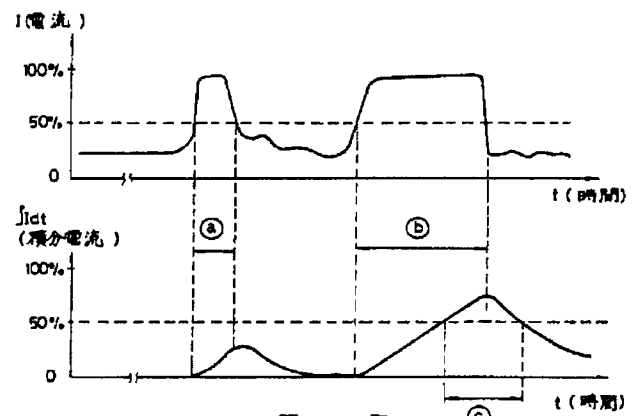
第 4 図



第 7 図

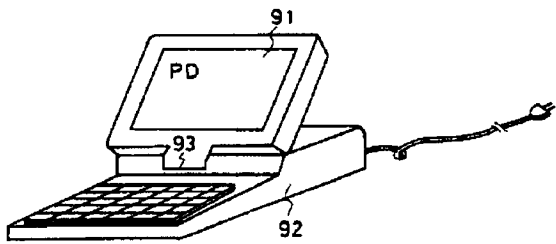


第 5 図

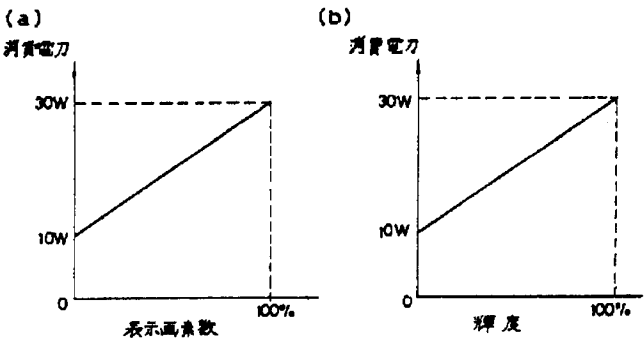


第 8 図

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



第 9 図



第 10 図